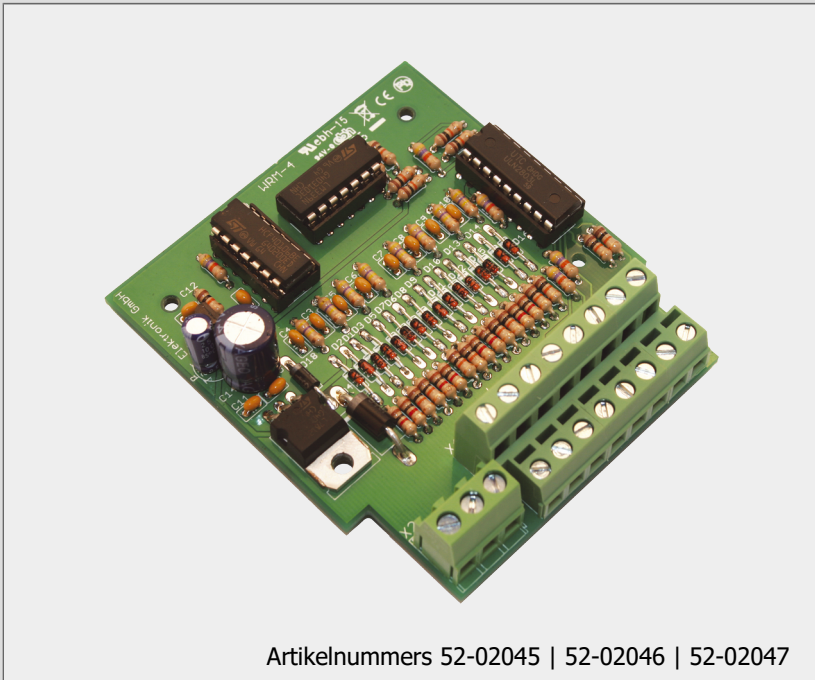


# WRM-4

---

Wisselterugmelder  
4-voudig

## Handleiding



**Versie 2.0 | Status: 01/2023**

**© Tams Elektronik GmbH**

Alle rechten voorbehouden, met name het recht van verveelvoudiging en distributie, alsmede vertaling. Voor kopieën, reproducties en wijzigingen in welke vorm dan ook is de schriftelijke toestemming van Tams Elektronik GmbH vereist. Wij behouden ons het recht voor om technische wijzigingen aan te brengen.

**De handleiding afdrukken**

De opmaak is geoptimaliseerd voor dubbelzijdig afdrukken. De standaard paginagrootte is DIN A5. Als u de voorkeur geeft aan een grotere weergave, wordt het aanbevolen op DIN A4 af te drukken.

## Inhoud

1. Starten.....	4
1.1. Inhoud van het pakket.....	4
1.2. Accessoires.....	4
1.3. Beoogd gebruik.....	5
1.4. Veiligheidsinstructies.....	5
1.5. Zorg.....	5
2. Werking.....	6
3. Montage van de bouwset.....	7
3.1. Veiligheidsinstructies.....	7
3.2. Correct solderen.....	8
3.3. Voorbereiding.....	9
3.4. Printplan en stuklijst.....	11
3.5. Een optische controle uitvoeren.....	14
4. De WRM-4 aansluiten.....	15
4.1. Aansluitingen.....	15
4.2. Functietest.....	16
4.3. Aansluiten van de wissel.....	16
4.4. Aansluiten van LEDs of gloeilampjes.....	17
4.5. Aansluiten van de voedingsspanning.....	18
4.6. Integratie in een digitale modelspoorbesturing.....	18
5. Aansluiten van andere schakelingen.....	19
5.1. Directe aansluiting van andere schakelingen.....	19
5.2. Aansluiten van andere schakelingen via een relais.....	19
5.3. Aansluiten van s88-terugmeldmodules.....	20
6. Checklist voor het oplossen van problemen en het corrigeren van fouten.....	21
6.1. Technische hotline.....	22
6.2. Reparaties.....	22
7. Technische gegevens.....	23
8. Garantie, EU-conformiteit & WEEE.....	25
8.1. Garantieverklaring.....	25
8.2. EG-verklaring van overeenstemming.....	26
8.3. Verklaringen betreffende de AEEA-richtlijn.....	26

## 1. Starten

De instructies helpen u stap voor stap bij de veilige en juiste bouwen van de bouwset en installatie en het gebruik van uw wisseltherugmelder. Lees, voordat u met de bouw van de bouwset begint of de terugmelder in gebruik neemt, deze handleiding volledig door, met name de veiligheidsvoorschriften en het hoofdstuk over mogelijke fouten en het verhelpen daarvan. U weet dan waar u op moet letten en voorkomt zo fouten die soms alleen met veel moeite kunnen worden hersteld.

Bewaar de instructies op een veilige plaats, zodat u bij eventuele storingen de functionaliteit later kunt herstellen. Als u de wisseltherugmelder aan een ander doorgeeft, geef dan ook de instructies mee.

### 1.1. Inhoud van het pakket

1 bouwset WRM-4 (artikelnummer 52-02045-01), bestaande uit de in de stuklijst (→ hoofdstuk 3.4.) opgenomen onderdelen en een print of

1 kant-en-klare en geteste printplaat WRM-4 (artikelnummer 52-02046-01) of

1 wisseltherugmelder WRM-4 in behuizing im Gehäuse (artikelnummer 52-02047-01)

### 1.2. Accessoires

#### **Om de kit in elkaar te zetten heeft u nodig**

- een soldeerbout met temperatuurregeling en een dunne punt en een aflegstandaard of een gecontroleerd soldeerstation
- een schraper, doek of spons
- een hittebestendig kussen
- een kleine zijknijptang en een draadstripper
- indien nodig een pincet en een platte neus tang
- elektronisch soldeer (bij voorkeur 0,5 t/m 0,8 mm diameter)

#### **Aansluitkabels**

Voor het maken van de verbindingen wordt het gebruik van strandedraad aanbevolen. Strandedraad bestaat uit verschillende dunne afzonderlijke draden en is daarom flexibeler dan stijve draden met dezelfde koperdoorsnede. Aanbevolen doorsneden:

- Aansluitingen op de wissels en de voeding:  $\geq 0,10 \text{ mm}^2$
- Aansluitingen van lampen of LED's:  $\geq 0,04 \text{ mm}^2$

#### **Weergave van de stand van de wissel**

Om de stand van de wissel aan te geven, zijn voor elke wissel 2 LED's (met geschikte serieweerstanden) of kleine lampjes nodig.

#### **Functietest**

Het verdient aanbeveling de functies van de wisseltherugmelder te testen voordat u deze op de modelbaan installeert, vooral als u de module uit een bouw pakket heeft samengesteld. Hiervoor heb je een wissel en twee lampjes nodig.

### 1.3. Beoogd gebruik

De wisseltherugmelder is bedoeld voor gebruik op modelspoorbanen zoals aangegeven in de handleiding. Elk ander gebruik is niet zoals bedoeld en maakt de garantie ongeldig. Tot beoogd gebruik behoort ook het lezen, begrijpen en opvolgen van alle onderdelen van de instructies. De terugmelder is niet bedoeld voor gebruik door kinderen onder de 14 jaar.

### 1.4. Veiligheidsinstructies

#### **Let op:**

De wisseltherugmelder bevat geïntegreerde schakelingen (IC's). Deze zijn gevoelig voor elektrostatische oplading. Raak deze onderdelen daarom niet aan voordat u zich heeft "ontladen". Voor dit doel is bijvoorbeeld een greep op een radiator voldoende.

Onjuist gebruik en niet-naleving van de instructies kunnen leiden tot onberekenbare gevaren. Voorkom deze gevaren door de volgende maatregelen uit te voeren:

- Gebruik de wisseltherugmelder alleen in gesloten, schone en droge ruimten. Vermijd vocht en spatwater in de omgeving. Na condensvorming twee uur wachten om te acclimatiseren voor gebruik.
- Koppel de terugmelder los van de voeding voordat u bedradingswerkzaamheden uitvoert.
- Voed de terugmelder alleen met extra lage spanning zoals aangegeven in de technische gegevens. Gebruik alleen geteste en goedgekeurde transformatoren.
- Steek de stekkers van transformatoren alleen in goed geïnstalleerde en gezeekerde gearde stopcontacten.
- Let er bij elektrische aansluitingen op dat de kabeldoorsnede voldoende is.
- Verwarming van de terugmelder tijdens de werking is normaal en ongevaarlijk.
- Stel de terugmelder niet bloot aan hoge omgevingstemperaturen of direct zonlicht. Neem de informatie over de maximale bedrijfstemperatuur in de technische gegevens in acht.
- Controleer regelmatig de bedrijfszekerheid van de terugmelder, bijvoorbeeld op beschadiging van de aansluitkabels.
- Als u schade of storingen vaststelt, moet u de verbinding met de voeding onmiddellijk verbreken. Stuur de wisseltherugmelder op voor inspectie.

### 1.5. Zorg

Gebruik geen reinigingsmiddelen om de wisseltherugmelder te reinigen. Veeg de terugmelder alleen droog. Koppel de terugmelder los van de voeding alvorens ze te reinigen.

## 2. Werking

De wissel terugmelder WRM-4 kan zowel in analoge als in digitale modelspoorwegen in combinatie met digitale wisseldecoders worden gebruikt.

De WRM-4 bepaalt in welke stand zich de aandrijving van wissels en seinen met een dubbele spoel aandrijving zonder eindafschakeling staat. Daar de positie van het anker in de spoelen wordt geanalyseerd, reageert de schakeling ook, wanneer de wissel of het sein met de hand wordt omgezet. In een enkele situatie kan de daadwerkelijke wisselstand van de stand van de aandrijving afwijken, bv. wanneer de beweging van de wisseltongen door ballast belemmerd wordt.

Elke terugmeldmodule kan de stand van vier aandrijvingen van wissels of seinen analyseren. Elk van de vier functie bereiken heeft twee uitgangen voor het aansluiten van LEDs of gloeilampjes (niet bijgeleverd), die de actuele stand aangeven.

De uitgangen van de WRM-4 schakelen tegen massa. Daarom kunnen digitale terugmelders (bv. s88 terugmelders) of navolgende schakelingen (bv. treinbeïnvloeding) op de uitgangen worden aangesloten (als extra naast de lampjes of LEDs).

### 3. Montage van de bouwset

Dit gedeelte kunt u overslaan indien u een kant en klare bouwsteen heeft aangeschaft.

#### 3.1. Veiligheidsinstructies

##### **Mechanische gevaren**

Afgeknipte draden en uiteinden kunnen scherpe punten hebben, die bij onvoorzichtig vastpakken huidverwondingen kunnen opleveren. Pas daarom op voor scherpe punten bij het vastpakken.

Zichtbare beschadigingen van onderdelen kunnen tot niet calculeerbare gevaren leiden. Bouw beschadigde onderdelen niet in, maar verwijder deze zoals voorgeschreven en vervang ze door nieuwe.

##### **Brandgevaar**

Wanneer de hete soldeerpunt met brandbaar materiaal in contact komt ontstaat een brandhaard. Deze kan een brand veroorzaken en daardoor levensgevaarlijke verwondingen veroorzaken door verbranding en rookvergiftiging. Steek de netstekker van de soldeerbout of het soldeerstation alleen in het stopcontact gedurende de tijd die u voor het solderen nodig heeft. Houdt de soldeerpunt nooit in de buurt van brandbare materialen. Gebruik een goede soldeerbouthouder. Laat de hete soldeerbout nooit zonder toezicht liggen.

##### **Thermische gevaren**

Wanneer per ongeluk de hete soldeerpunt met uw huid in aanraking komt, of wanneer vloeibare soldeertin op de huid springt, bestaat het gevaar van huidverbranding. Voorkom dit gevaar door:


- bij uw werkzaamheden een hittebestendige onderlegger te gebruiken,
- de soldeerbout altijd op een goede soldeerbouthouder weg te leggen,
- bij het solderen op een juiste behandeling van de soldeerstift te letten,
- vloeibare soldeertin met een dikke vochtige lap of spons van de soldeerstift af te strijken.

##### **Omgevingsgevaren**

Een te klein, ongeschikt werkoppervlak en beperkte ruimteverhoudingen kunnen per ongeluk huidverbrandingen of brand teweegbrengen. Voorkom dit gevaar door een toereikend, schoon werkoppervlak in te richten met voldoende bewegingsvrijheid.

##### **Andere gevaren**

Kinderen kunnen uit onachtzaamheid of door een gemis aan verantwoordelijkheidsgevoel alle hiervoor beschreven gevaren veroorzaken. Om gevaar voor lijf en leden te voorkomen mogen kinderen onder de 14 jaar bouwsets niet bouwen en bouwstenen niet inbouwen.

 **Let op:** Kleine kinderen kunnen zeer kleine onderdelen met scherpe draadeinden inslikken. LEVENSGEVAARLIJK! Zorg er daarom voor dat onderdelen niet in handen van kleine kinderen komen.

In scholen, opleidingsinstituten, hobby- en sociale werkplaatsen dient de bouw, het inbouwen en het gebruik van bouwgroepen door geschoold personeel te worden begeleid.

In industriële instellingen zijn de voor die bedrijfstak geldende voorschriften voor het gebruik van elektrische componenten van toepassing (NEN 1010).

### 3.2. Correct solderen

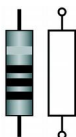
- Gebruik een soldeerbout met temperatuurregeling, die u instelt op ca. 300 °C.
- Gebruik alleen elektronisch soldeer met een flux.
- Gebruik nooit soldeerwater of soldeervet bij het solderen van elektronische schakelingen. Deze bevatten een zuur dat componenten en geleiders vernietigt.
- Steek de aansluitdraden van de componenten zo ver mogelijk door de gaten van de printplaat zonder kracht te zetten. De behuizing van het onderdeel moet dicht boven de printplaat zitten.
- Zorg ervoor dat de polariteit van de componenten correct is voordat u ze soldeert.
- Soldeer snel: te lang solderen kan ertoe leiden dat pads of tracks losraken of zelfs onderdelen vernielen.
- Houd de soldeerstift op het soldeerpunt zodanig dat deze de componentdraad en het pad tegelijkertijd raakt. Voeg (niet te veel) soldeer tegelijkertijd toe. Zodra het soldeer begint te vloeien, verwijdert u het van het soldeerpunt. Wacht dan even tot het soldeer goed vloeit voordat u de soldeerbout uit de soldeerverbinding haalt.
- Verplaats het onderdeel dat u zojuist hebt gesoldeerd niet voor ongeveer 5 seconden.
- Een schone, niet geoxideerde (schaalloze) soldeerstift is essentieel voor een perfecte soldeerverbinding en een goede soldering. Veeg daarom voor elke soldering overtollig soldeer en vuil af met een vochtige spons, een dikke vochtige doek of een siliconenwisser.
- Knip na het solderen de aansluitdraden direct boven het soldeerpunt af met een zijknijptang.
- Controleer na de montage altijd opnieuw of alle componenten correct zijn geplaatst en gepolariseerd. Controleer ook of er geen verbindingen of sporen per ongeluk zijn overbrugd met tin. Dit kan niet alleen leiden tot storingen, maar ook tot de vernietiging van dure onderdelen. Met de schone hete soldeerstift kunt u overtollig soldeer opnieuw vloeibaar maken. Het soldeer vloeit dan van de plank naar de soldeerstift.



### 3.3. Voorbereiding

Leg de onderdelen gesorteerd voor u op de werkplek. De afzonderlijke elektronische onderdelen hebben de volgende bijzonderheden, waar u op moet letten om fouten bij het bouwen te voorkomen:

#### Weerstanden



Weerstanden "remmen" de stroom.

De waarde van weerstanden voor kleine vermogens wordt door kleurringen weergegeven.

Iedere kleur staat voor een ander cijfer. Koolweerstanden hebben 4 kleurringen. De 4e ring (hier tussen haakjes) geeft de tolerantie aan (goud = 5%).

Waarde: Kleurringen:

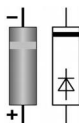
1 k $\Omega$  bruin - zwart - rood (goud)

10 k $\Omega$  bruin - zwart - oranje (goud)

47 k $\Omega$  geel - violet - oranje (goud)

470 k $\Omega$  geel - violet - geel (goud)

#### Diode's



Diode's laten de stroom in slechts één richting door (doorlaatrichting). Tegelijkertijd wordt de spanning met 0,3 t/m 0,8 V verlaagd. In de andere richting (sperrichting) laat de diode geen stroom door, behalve als de sperspanning wordt overschreden. Een overschrijding van de sperspanning leidt nagenoeg altijd tot vernietiging van de diode.

De kenmerken van de diode zijn op de behuizing afgedrukt. Diode's moeten altijd in een bepaalde richting worden ingebouwd. De doorlaatrichting wordt met een ring aangegeven. Op de printopdruk is dit weergegeven.

#### Keramische Condensatoren



Keramische condensatoren worden o.a. gebruikt voor het afvoeren van stoorspanningen of als frequentie bepalend onderdeel. Keramische condensatoren zijn niet gepoold.

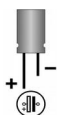
Ze zijn normaal gesproken van een driecijferig getal voorzien dat de waarde van de condensator versleuteld weergeeft.

Getal: Waarde:

103 10 nF

104 100 nF

#### Elektrolytische condensatoren

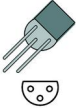


Elektrolytische condensatoren (kortweg "Elco's") worden vaak voor de opslag van energie gebruikt. In tegenstelling tot keramische condensatoren zijn ze gepoold. Eén van de beide aansluitingen is voorzien van een min-teken, dat de inbouwrichting aangeeft. De waarde is op de behuizing gedrukt.

Elco's zijn voor verschillende spanningswaarden verkrijgbaar. Elco's met een hogere spanningswaarde dan aangegeven zijn zonder problemen te gebruiken.

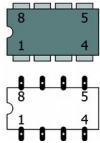
## Transistors

Transistors zijn stroomversterkers, die zwakke signalen in sterkere omzetten. Er zijn diverse typen met verschillende behuizingen. Het type van de transistoren is op de behuizing afgedrukt.



De kleine transistoren (b.v. BC-typen, BS-typen, FET's) hebben een half cilindrische behuizing (SOT behuizing). De drie aansluitingen van de bi-polare transistoren (b.v. BC, BD en BT typen) hebben een basis, emitter en collector (in schema's afgekort met de letters B, E, C).

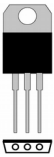
## IC's



IC's vervullen al naar gelang het type verschillende taken. De meest gebruikte behuizing is de zogenaamde "DIL"-behuizing waar aan de zijkanten 4, 6, 8, 14, 16 of 18 pootjes steken.

IC's zijn zeer gevoelig voor beschadigingen bij het solderen (hitte, elektrostatische lading). Daarom wordt op de plaats van het IC eerst een IC voet gesoldeerd waar later het IC in wordt gestoken.

## Spanningsregelaars



Spanningsregelaars zijn IC's die een variabele, ongeregelde ingangsspanning omzetten naar een constante uitgangsspanning. Zij worden gefabriceerd met transistorbehuizingen met drie aansluitingen voor de ingang, de uitgang en de massa.

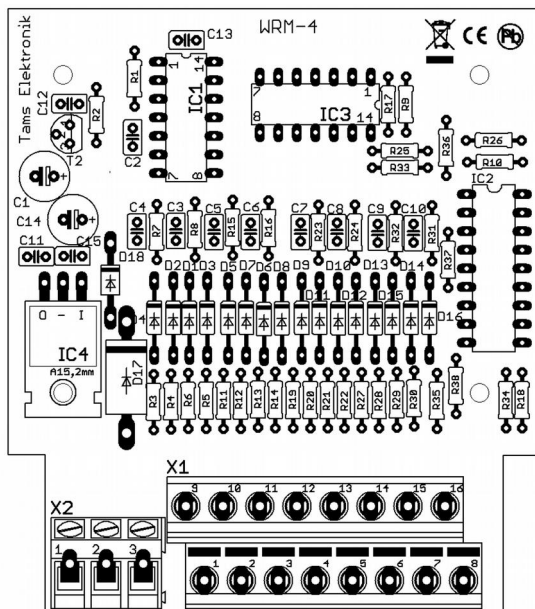
Bij spanningsregelaars in een platte TO behuizing wordt de onbedrukte achterzijde op de printplaat en in de schema's door een dikke streep weergegeven.

## Aansluitklemmen

Aansluitklemmen zijn soldeerbare luster terminals. Zij maken een soldeerloze, veilige - en toch te allen tijde afneembare - verbinding van de aansluitkabels met de schakeling mogelijk.

### 3.4. Printplan en stuklijst

#### Printplan



**Stuklijst**

Weerstanden	R3, R4, R11, R12, R19, R20, R27, R28	1 k $\Omega$
	R2, R5, R6, R9, R10, R13, R14, R17, R18, R21, R22, R25, R26, R29, R30, R33, R34	10 k $\Omega$
	R1, R35, R36, R37, R38	47 k $\Omega$
	R7, R8, R15, R16, R23, R24, R31, R32	470 k $\Omega$
Diodes	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16	1N4148
	D17	1N540x, x=2...7
	D18	1N400x, x=2...7
Keramische condensatoren	C2	10 nF
	C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C15	100 nF
Elektrolytische condensatoren	C1	470 $\mu$ F / 25 V
	C14	100 $\mu$ F / 25 V
Transistor	T2	BC327
IC-voetjes	IC1, IC2, IC3, IC4, IC5, IC6	16-polig
IC	IC1	40106N
	IC2	ULN2803
	IC3	LM339N
IC-voetjes	IC1, IC3	14-polig
	IC2	18-polig
Spanningsregelaar	IC4	7812
Aansluitklemmen	X1	2 x 8-polig
	X2	1 x 3-polig

### 3.5. Bouwen van de bouwset

Ga volgens de navolgende lijst te werk. Soldeer eerst de onderdelen aan de soldeerzijde en knip dan met een zijknijptang de uitstekende draadeinden krap boven de soldering af. Let op de aanwijzingen voor het solderen in hoofdstuk 3.2.

**! Let op:**

Diverse onderdelen moeten overeenkomstig hun poling worden ingebouwd! Wanneer u deze onderdelen verkeerd om soldeert, kunnen zij bij het in werking stellen beschadigd worden. In het ergste geval kan de gehele schakeling stuk gaan. In elk geval is het onderdeel zonder functie.

1.	Weerstanden	Inbouwrichting willekeurig.
2.	Diode's	Let op de poling! De doorlaatrichting wordt met een ring aangegeven. Op de printopdruk is dit weergegeven.
3.	IC voetjes	Bouw de voetjes dusdanig in, dat de markering van de voet in dezelfde richting wijst als de markering op de print!
4.	Keramische Condensatoren	Inbouwrichting willekeurig.
5.	Transistor	Let op de poling! Bij grote transistoren (b.v. BD typen) in een TO behuizing is deze op de onbedrukte achterzijde van de printplaat door een dikkere lijn weergegeven.
6.	Elektrolytische condensatoren ("Elco's")	Let op de poling! Eén van de beide aansluitingen (de korter) is voorzien van een min-teken.
7.	Spannings-regelaars	Let op de poling! Buig de aansluitdraden van de spannings-regelaar voor het solderen 90 graden om, zodat deze overeenkomstig de opdruk op de print met de bedrukte zijde naar boven kan worden gesoldeerd.
8.	Schroefklemmen	Koppel de schroefklemmen voor het inbouwen aan elkaar.
9.	IC's in "DIL"-behuizing	Steekt u de IC's in de ingesoldeerde IC voetjes. Raak de IC's niet eerder aan voordat u ontladen bent, b.v. door even de centrale verwarming vast te pakken. Zorg er voor dat de pootjes niet ombuigen als u ze in het voetje steekt. Let erop dat de markeringen op de print, het voetje en het IC in dezelfde richting liggen.

### 3.6. Een optische controle uitvoeren

Voer na het bouwen een optische controle uit en verwijder eventueel aanwezige gebreken:

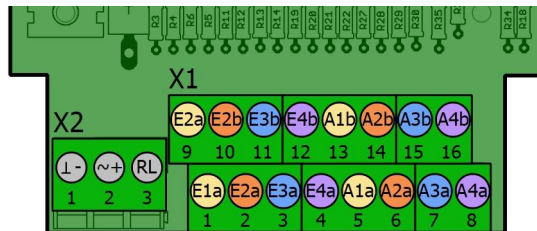
- Verwijder alle losse delen zoals draadresten of tindruppels van de print. Verwijder scherpe kanten of puntige draadeinden.
- Controleer of dicht naast elkaar liggende soldeerplekken per ongeluk met elkaar verbonden zijn. Kortsluitgevaar!
- Controleer of alle delen juist gepoold zijn.

Wanneer alle problemen opgelost zijn gaat u verder met het volgende punt.

## 4. De WRM-4 aansluiten

De print is voorzien met schroefklemmen, waar u de draad in kunt steken en vastschroeven.

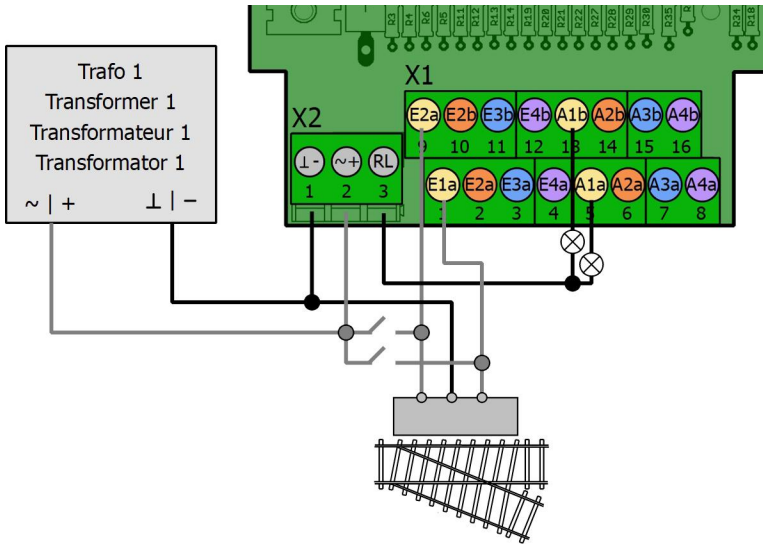
### 4.1. Aansluitingen



⊥   -	X2 1	Voedingsspanning (12-18 V wisselspanning of 12 – 24 V gelijkspanning)
~   +	X2 2	Let bij het aansluiten op een gelijkspanning op de juiste poling. Bij het aansluiten van een wisselspanning is dit niet aan de orde.
RL	X2 3	Retourdraad voor de uitgangen
E1a	X1 1	wissel 1, stand rechthoek
E1b	X1 9	wissel 1, stand afbuigen
...		...
E4a	X1 4	wissel 4, stand rechthoek
E4b	X1 12	wissel 4, stand afbuigen
A1a	X1 5	LED / gloeilampje voor wissel 1 / rechthoek
A1b	X1 13	LED / gloeilampje voor wissel 1 / afbuigen
...		...
A4a	X1 8	
A4b	X1 16	LED / gloeilampje voor wissel 4 / afbuigen

## 4.2. Functietest

Voor u de WRM-4 in uw modelspoorweg inbouwt is het aan te bevelen eerst een functietest uit te voeren, vooral wanneer u de print zelf in elkaar gesoldeerd heeft. Voer de functietest uit met een wissel en twee gloeilampjes, volgens de overeenkomstige gegevens in de navolgende hoofdstukken en sluit aan volgens de aansluitschema.



### ⚠ Let op:

Wanneer een onderdeel heet wordt, direct de voedingsspanning uitschakelen. Kortsluitgevaar!  
Controleer de montage.

Voer de functietest voor alle vier de functie bereiken na elkaar uit, door:

- een wissel aan te sluiten op de print (a en b);
- op elke bijbehorende uitgang een lampje aan te sluiten;
- voedingsspanning aansluiten en inschakelen;
- wissel met de hand heen en weer schakelen. De beide lampjes moeten afwisselend oplichten.

### ⚠ Let op:

Wanneer een onderdeel heet wordt, direct de voedingsspanning uitschakelen. Kortsluitgevaar!  
Controleer de montage.

## 4.3. Aansluiten van de wissel

Verbind de ingangen van de wisselterugmelder met de wissels. Let op de juiste volgorde.



## 4.4. Aansluiten van LEDs of gloeilampjes

Gloeilampjes zijn niet gepoold, het aansluiten van de beide aansluitingen op de uitgangen van de WRM-4 (A1a t/m A4b) en de retourdraad voor de uitgangen (RL) is daarom willekeurig.

Bij LEDs moet op de juiste poling gelet worden, daar ze anders niet oplichten. Sluit de kathodes (-) op de uitgangen van de WRM-4 aan (A1a t/m A4b) en de anodes (+) op de retourdraad voor de uitgangen (RL). Bij LEDs is de langere aansluiting de anode (+).



### Let op:

Wanneer u lichtdiodes gebruikt, moet u deze altijd via een voorschakelweerstand aansluiten, daar de LEDs anders bij het in gebruik nemen direct stuk gaan of de levensduur aanzienlijk wordt ingekort.

De juiste waarde van de voorschakelweerstand is afhankelijk van de gebruikte voedingsspanning, de doorlaatspanning van de LEDs (die weer afhankelijk is van de kleur van de LED) en de stroom.

Berekening van de voorschakelweerstand:

$$\text{gem. } R_v [\text{Ohm}] = ( U_B [\text{V}] - U_F [\text{V}] ) / ( I_F [\text{mA}] \times 0,001 )$$

$U_B$  = voedingsspanning

$U_F$  = doorlaatspanning van de LED

$I_F$  = Stroom bij max. lichtsterkte

Voor rode en groene LEDs kan als basis een doorlaatspanning worden aangenomen van 2V. De helderheid is afhankelijk van de stroomafname, bij standaard LEDs is het verschil in helderheid bij een stroom tussen de 10 en 20 mA nauwelijks merkbaar.

Aansluiten op een wisselspanning			Aansluiten op een gelijkspanning		
Aanwijzing: De werkspanning bij wisselspanningstrafo's is ca. 1,4 maal de aangegeven nominale spanning.			Aanwijzing: bij gelijkspanningsadapters komt de werkspanning overeen met de aangegeven nominale spanning.		
Nominale spanning	erf. voorschakel weerstand bij stroomopname		Nominale spanning	erf. voorschakel weerstand bij stroomopname	
	10 mA	20 mA		10 mA	20 mA
12 V ~	1,5 kΩ	820 Ω	16 V =	1,5 kΩ	820 Ω
14V ~	1,8 kΩ	820 Ω	18 V =	1,5 kΩ	820 Ω
16 V ~	2,2 kΩ	1 kΩ	20 V =	1,8 kΩ	1 kΩ
18 V ~	2,2 kΩ	1,2 kΩ	22 V =	2,2 kΩ	1 kΩ

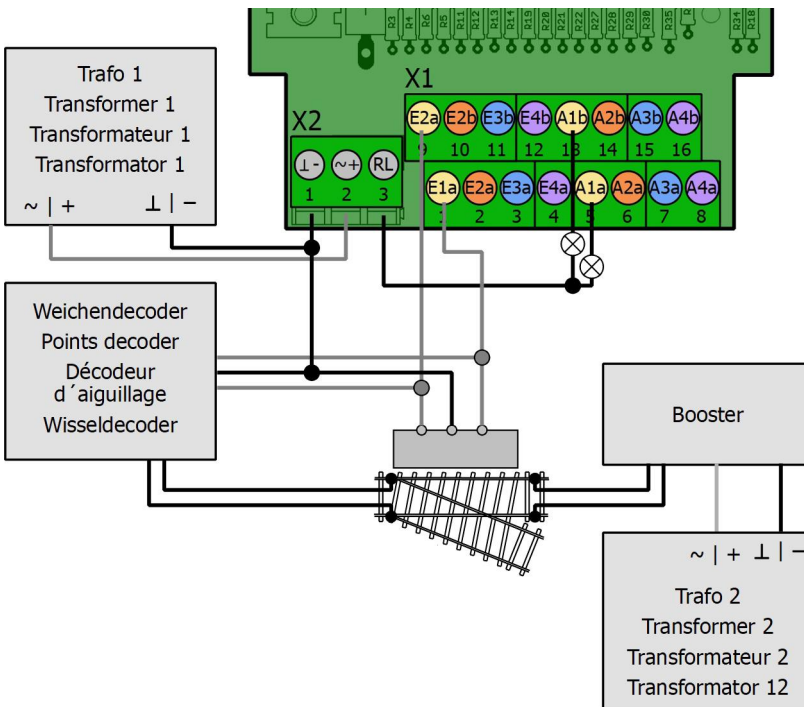
## 4.5. Aansluiten van de voedingsspanning

Sluit de voedingsspanning aan volgens de tabel "Aansluitingen" en de schema's. Let bij het aansluiten van een gelijkspanning op de juiste poling.

Bij het aansluiten van een wisselspanning is de poling vooralsnog niet van betekenis. Bij het verbinden tussen de verschillende componenten moet echter gelet worden op een uniforme aansluiting van de massa en de spanning.

## 4.6. Integratie in een digitale modelspoorbesturing

Wanneer u de WRM-4 in combinatie met een wisseldecoder in een digitale modelspoorweg wilt gebruiken, maak dan de aansluitingen volgens de aansluit plan.



### Let op:

Sluit de WRM-4 **NIET** aan op de voedingsspanning van het digitale systeem. De optredende stromen kunnen de print vernielen. Gebruik voor de voeding van de wisselrugmelder (en evt. meerdere wisselrugmelders) een eigen trafo.

## 5. Aansluiten van andere schakelingen

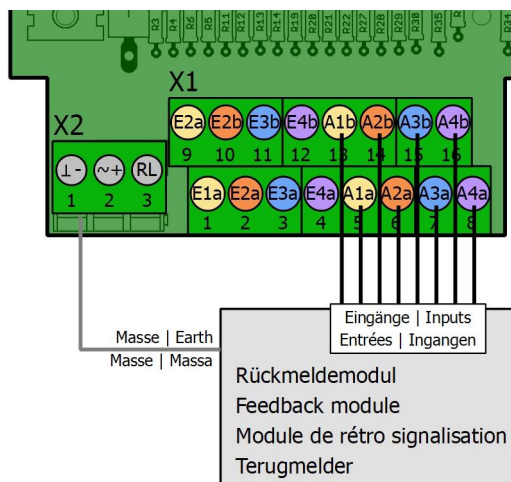
De analyse gaat intern tegen massa. U kunt daarom de uitgangen van de WRM-4 verbinden met:

- de ingangen van andere elektronische schakelingen, die een stroom van max. 250 mA verbruiken;
- relais, om ingangen van andere elektronische schakelingen te schakelen, die een stroom van meer dan 250 mA verbruiken of die een galvanische koppeling nodig hebben;
- relais, om de stroom op de uitgang van andere schakelingen te schakelen;
- de ingangen van digitale terugmelders (bv. s88-modules).

### 5.1. Aansluiten van s88-terugmeldmodules

Om zo weinig mogelijk ingangen van de terugmeldmodule te gebruiken, kunt u telkens slechts een uitgang van een functiebereik (voor een stand) aansluiten. Theoretisch moet de aandrijving in de andere stand staan, wanneer de aangesloten uitgang niet met de massa verbonden is.

Om de veiligheid van het terugmeldsysteem te verhogen, kan het zinvol zijn, beide uitgangen van een functiebereik van de terugmeldmodules te verbinden. Hiermee kunnen dan beide standen worden gecontroleerd.



### 5.2. Directe aansluiting van andere schakelingen

U kunt de ingangen van schakelingen, die maximaal een stroom van 250 mA nodig hebben, zoals gloeilampjes, direct op de uitgangen van de WRM-4 aansluiten en op de retourdraad voor alle uitgangen.

#### **Let op:**

Wanneer u verbruikers, die meer dan 250 mA verbruiken, gebruikt, worden de uitgangen van de WRM-4 beschadigd.

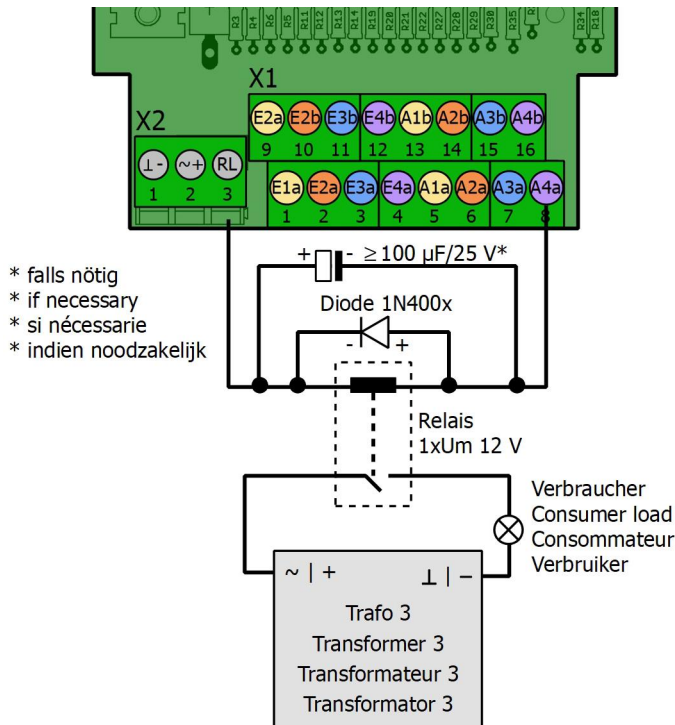
### 5.3. Aansluiten van andere schakelingen via een relais

- schakelingen, die meer dan 250 mA verbruiken;
- schakelingen of prints, die een galvanische scheiding nodig hebben (bv. railstukken);
- uitgangen van schakelingen

moeten in principe via een relais op de WRM-4 worden aangesloten.

Bovendien moet een diode (bv, 1N400x) parallel over het relais worden geplaatst, om beschadigingen aan de uitgang van de WRM-4 te voorkomen. Let erop, dat de anode van de diode (+) op de uitgang van de WRM-4 wordt aangesloten.

Als de WRM-4 met wisselspanning wordt gevoed, is het mogelijk dat het relais tijdens de werking niet correct schakelt ("klappert"). In dat geval moet u een elektrolytische condensator ( $\geq 100 \mu\text{F} / 25 \text{V}$ ) parallel aan het relais solderen.



#### ! Let op:

Wanneer u de uitgangen van de WRM-4 direct met een andere schakeling verbindt (zonder relais), kan de van de andere schakeling komende stroom naar de WRM-4 vloeien. Dit kan leiden tot beschadigingen van de uitgang, resp de gehele WRM-4.

## 6. Checklist voor het oplossen van problemen en het corrigeren van fouten



### **Waarschuwing:**

Als u een sterke warmteontwikkeling waarneemt, moet u onmiddellijk de verbinding met de voedingsspanning verbreken. **Brandgevaar!**

Mogelijke oorzaken:

- Een of meer aansluitingen zijn defect. → Controleer de aansluitingen.
- "Kit" versie: een of meerdere componenten zijn verkeerd gesoldeerd. → Voer een visuele inspectie uit (→ paragraaf 3.5.) en verhelp zo nodig de fouten.
- De wisselermelder is defect. → Stuur de terugmelder ter controle op.

### **De aangesloten lampjes of LEDs lichten niet op.**

Mogelijke oorzaken:

- De spanningsvoorzorging is onderbroken. → Controleer de aansluiting van de voedingsspanning.
- LEDs zijn foutief geplaatst → Controleer de aansluitingen.
- Eén of meerder lampjes of LEDs zijn defect. → Controleer de lampjes of LEDs door ze direct met de spanning te verbinden.
- Diode D17 werd verkeerd om ingebouwd. → Verander de inbouwrichting.

### **Beide lampjes of LEDs voor een wissel lichten constant op.**

Mogelijke oorzaak:

- De wissel is niet juist omgeschakeld en staat in het midden tussen de beide rijrichtingen. → Controleer de stand van de wissel.

### **Na het omschakelen van de wissel wordt niet omgeschakeld van het en naar het andere lampje of LED.**

Mogelijke oorzaak:

- De wissel is niet goed verbonden met de wisselermelder. → Controleer alle drie de draden van de wissel.

### **Een aangesloten relais "klappert" (schakelt niet goed).**

Mogelijke oorzaak:

- Dit fenomeen treedt op, wanneer de WRM-4 met wisselspanning wordt gevoed. → Soldeer parallel aan het relais een condensator ( $\geq 100 \mu\text{F} / 25 \text{V}$ ). Let ook op de informatie in paragraaf 5.3.

## 6.1. Technische hotline

Indien u vragen heeft over het gebruik van de wisselrutmelder kan onze technische hotline u helpen (telefoonnummer en e-mailadres op de laatste pagina).

## 6.2. Reparaties

U kunt ons een defecte wisselrutmelder ter reparatie opsturen (adres op de laatste pagina). In geval van een garantie- of waarborgclaim is de herstelling voor u gratis. Als bewijs van een eventuele aanspraak op garantie- of waarborg dient u het aankoopbewijs bij uw retourzending te voegen.

Indien er geen aanspraak op garantie- of waarborg bestaat, zijn wij gerechtigd u de kosten van de reparatie en de kosten van de retourzending in rekening te brengen. Wij rekenen maximaal 50% van de nieuwprijs aan voor de reparatie volgens onze geldige prijslijst. Wij behouden ons het recht voor de reparatie te weigeren indien deze technisch onmogelijk of niet economisch verantwoord is.

Als u wilt weten of een reparatie mogelijk of economisch verantwoord is voordat u hem opstuurt, kunt u contact opnemen met onze Technische Hotline (telefoonnummer en e-mailadres op de laatste bladzijde).

Stuur een reparatiezending a.u.b. niet ongefrankeerd op. In het geval van een garantie- of waarborgclaim vergoeden wij u de reguliere verzendkosten.

## 7. Technische gegevens

### Ingangen en uitgangen

---

Aantal ingangen 4 x 2  
Voor aansluiting van wissels en seinen met dubbele spoelaandrijving zonder eindschakeling

---

Aantal uitgangen 4 x 2  
Voor de aansluiting van

- LED's of lampen om de wisselstand aan te geven
- andere elektronische schakelingen
- de ingangen van digitale terugmelders

---

### Elektrische kenmerken

---

Bedrijfsspanning 12 – 18 Volt wisselspanning of  
(Nominale spanning) 12 – 24 Volt gelijkspanning



De wisselsterugmelder mag niet gevoed worden door de voeding van het digitale systeem! Gebruik daarom in digitale modelspoorwegen een eigen trafo voor de WRM-4 (resp. alle wisselsterugmelders op de modelspoorweg).

---

Stroomopname  
(zonder verbruikers) ca. 15 mA

---

Maximale stroom per uitgang 250 mA

---

### Bescherming

---

Beschermingsklasse Kant-en-klare module (zonder behuizing): IP 00  
Betekenis: Geen bescherming tegen vreemde voorwerpen, contact en water.  
Gereed toestel (in behuizing): IP 20  
Betekenis: Beschermd tegen vaste vreemde voorwerpen met een diameter  $\geq 12,5$  mm en toegankelijk met een vinger. Geen bescherming tegen water.

---

**Milieu**

Voor gebruik in gesloten ruimten

Omgevingstemperatuur  
tijdens bedrijf

0 ~ + 30 °C

Toelaatbare relatieve  
vochtigheid tijdens bedrijf

10 ~ 85% (niet-condenserend)

Omgevingstemperatuur  
tijdens opslag

- 10 ~ + 40 °C

Toelaatbare relatieve  
vochtigheid tijdens opslag

10 ~ 85% (niet-condenserend)

**Andere kenmerken**

Afmetingen (ong.)

Printplaat: 72 x 82 mm

Gereed toestel inclusief behuizing: 100 x 90 x 35 mm

Gewicht (ong.)

Geassembleerd bord (kant-en-klare module): 60 g

Gereed toestel inclusief behuizing: 108 g



## 8. Garantie, EU-conformiteit & WEEE

### 8.1. Garantieverklaring

Op dit product wordt twee jaar garantie gegeven vanaf de datum van aankoop aan de eerste koper, met een maximum van drie jaar na de productie van het product. De eerste koper is de gebruiker die als eerste het product bij ons gekocht heeft, bij een winkelier of een ander, juridisch gezien, persoon, die het product in het kader van zijn zelfstandige beroep doorverkoopt of inbouwt. De garantie bestaat naast de wettelijke garantiebepalingen, uit de afspraken die de gebruiker met de verkoper is overeengekomen.

De garantie omvat een gratis reparatie van gebreken, die aantoonbaar terug te voeren zijn op materiaal of fabricage onzerzijds. Bij bouwsets aanvaarden wij de verantwoordelijkheid voor de volledigheid en staat van de componenten, evenals de karakteristieke functies van de onderdelen in ongebouwde toestand. Wij garanderen de naleving van de technische gegevens wanneer de schakeling volgens de handleiding is samengesteld en zoals is voorgeschreven in gebruik werd genomen.

Wij behouden het recht van reparatie, verbeteringen, reserve leveringen of teruggave van de koopprijs. Verdergaande aanspraken zijn uitgesloten. Vorderingen tot vergoeding van gevolgschade of productaansprakelijkheid worden alleen naar wettelijke voorschriften erkent.

Voor waarde voor de aansprakelijkheid op garantie is de naleving van de handleiding. Aanspraken op garantie vervallen ook in de navolgende gevallen:

- bij eigenmachtige verandering van de schakeling,
- bij reparatiepogingen aan de kant-en-klare module of het gereed toestel,
- bij schade door derden,
- bij foutief bedienen of schade door een verkeerde behandeling of misbruik.

## 8.2. EG-verklaring van overeenstemming



Dit product voldoet aan de eisen van de volgende EU-richtlijnen en is daarom voorzien van de CE-markering.

2001/95/EU-richtlijn inzake productveiligheid

2015/863/EU betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur (RoHS)

2014/30/EU inzake elektromagnetische compatibiliteit (EMC-richtlijn). Onderliggende normen: DIN-EN 55014-1 en 55014-2: Elektromagnetische compatibiliteit - Eisen voor huishoudelijke apparaten, elektrisch gereedschap en soortgelijke elektrische uitrusting. Deel 1: Uitgestraalde interferentie, deel 2: Immuniteit voor interferentie

Neem de volgende maatregelen om de elektromagnetische compatibiliteit tijdens het gebruik te handhaven:

Sluit de voeding alleen aan op een correct geïnstalleerd en gezekerd stopcontact.

Breng geen wijzigingen aan in de originele onderdelen en volg de instructies, aansluitings- en montageschema's in deze handleiding nauwkeurig op.

Gebruik voor reparatiewerkzaamheden alleen originele reserveonderdelen.

## 8.3. Verklaringen betreffende de AEEA-richtlijn

Dit product is onderworpen aan de eisen van de EU-richtlijn 2012/19/EG betreffende afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (AEEA), d.w.z. dat de fabrikant, distributeur of verkoper van het product moet bijdragen aan de juiste verwijdering en verwerking van afgedankte apparatuur in overeenstemming met de EU- en nationale wetgeving. Deze verplichting omvat

- registratie bij de registrerende instanties ("registers") in het land waar AEEA wordt gedistribueerd of verkocht
- de regelmatige rapportering over de hoeveelheid verkochte EEA
- de organisatie of financiering van de inzameling, verwerking, recycling en nuttige toepassing van de producten
- voor distributeurs, het opzetten van een terugnamedienst waar klanten AEEA gratis kunnen inleveren
- voor producenten, naleving van de richtlijn betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur (RoHS).



Het symbool van de "doorkruiste vuilnisbak op wieltjes" betekent dat u wettelijk verplicht bent de gemarkeerde apparatuur aan het einde van de levensduur te recyclen. De apparaten mogen niet bij het (ongesorteerd) huisvuil of bij het verpakkingsafval worden gedaan. Lever de apparaten in bij speciale inzamel- en inleverpunten, bijv. bij recyclingcentra of bij handelaars die een overeenkomstige terugnameservice aanbieden.



Meer informatie en tips:

<http://www.tams-online.de>

Garantie en service:

Tams Elektronik GmbH

Fuhrberger Straße 4  
DE-30625 Hannover

fon: +49 (0)511 / 55 60 60

fax: +49 (0)511 / 55 61 61

e-mail: [modellbahn@tams-online.de](mailto:modellbahn@tams-online.de)

